

# 儿童口腔正畸中无托槽隐形矫治器的临床应用效果及安全性研究

范晶伟

北京市平谷区，北京，100000；

**摘要：**本研究旨在探究无托槽隐形矫治器在儿童口腔正畸中的效果及安全性，为早期矫治提供依据。选取 320 例 6-14 岁患儿，分观察组（无托槽隐形矫治器）和对照组（传统固定矫治器）各 160 例，对比多项指标。结果显示，观察组美观度、舒适度等评分更高，咬合力等咀嚼功能指标更优，牙周健康指标更佳，并发症发生率更低（5.63%vs18.75%）。7-10 岁患儿用该矫治器扩弓效应显著，前牙段扩弓量  $3.25 \pm 0.56\text{mm}$ ，效率 89.62%。结论：其效果好、安全性高、依从性佳，值得推广。

**关键词：**儿童口腔正畸；无托槽隐形矫治器；早期矫治；矫治时机；临床效果；安全性

**DOI：**10.69979/3029-2808.25.01.050

## 引言

儿童错颌畸形发病率达 40%-60%，乳牙期至恒牙期发生率递增，影响口腔功能、颜面美观及心理健康，早期干预意义重大。传统固定矫治器有美观差、舒适度低等问题，儿童依从性不佳。无托槽隐形矫治器因美观、舒适等优点在成人中应用广泛，但儿童因生长发育特殊性，其应用效果及安全性需深入研究。儿童早期矫治（3-12 岁）关键在把握时机，7-10 岁颌骨生长高峰期治疗效果佳，无托槽隐形矫治器在此阶段应用受关注，本研究将对比其与传统矫治器效果，探讨最佳时机及扩弓效应。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2019 年 1 月至 2023 年 12 月在口腔科接受正畸治疗的 6-14 岁儿童错颌畸形患者 320 例作为研究对象。纳入标准：（1）经临床检查及 X 线片证实存在错颌畸形，包括前牙移位、牙列拥挤（拥挤度  $\geq 3\text{mm}$ ）、牙弓狭窄、安氏 I 类或 II 类错颌等；（2）乳牙列或混合牙列期，牙周组织健康，无明显炎症及松动；（3）患儿及家属知情同意，能配合治疗并按时复诊，依从性良好；（4）无严重全身系统性疾病，如心脏病、糖尿病、血液病等；（5）无口腔颌面外科手术史及正畸治疗史。排除标准：（1）存在严重的骨性错颌畸形，需要正颌手术治疗者；（2）有不良口腔习惯（如吮指、吐舌、口呼吸等）且无法纠正者；（3）对无托槽隐形

矫治器材料过敏者；（4）精神异常或智力障碍，无法配合治疗者。

根据矫治器类型将患者分为观察组（无托槽隐形矫治器）和对照组（传统固定矫治器），每组各 160 例。观察组中，男性 86 例，女性 74 例；年龄 6-14 岁，平均年龄  $(9.25 \pm 2.13)$  岁；错颌畸形类型：前牙移位 32 例，牙列拥挤 68 例，牙弓狭窄 42 例，安氏 I 类错颌 18 例。对照组中，男性 82 例，女性 78 例；年龄 6-14 岁，平均年龄  $(9.36 \pm 2.25)$  岁；错颌畸形类型：前牙移位 30 例，牙列拥挤 70 例，牙弓狭窄 40 例，安氏 I 类错颌 20 例。两组患儿在性别、年龄、错颌畸形类型等一般资料方面比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），具有可比性。

### 1.2 治疗方法

观察组用无托槽隐形矫治器：口内扫描仪获取三维模型，传至设计系统，医师制定个性化方案；以医用级 PETG 材料 3D 打印矫治器，厚 0.75-1.0mm，每阶段戴 2 周；每日佩戴不少于 22 小时，仅进食、刷牙时取下，4-6 周复诊调整，定期拍片评估。对照组用传统固定矫治器：清洁牙面并酸蚀后，将托槽粘接于牙唇面固定；初始用 0.012 英寸镍钛丝，逐步更换更粗弓丝；每 4 周复诊，调整弓丝，指导口腔卫生维护。

### 1.3 观察指标

矫治效果评价：（1）用 VAS 评分（0-10 分）评估美观度等，治疗前后由患儿及家长评分。（2）测咬合

力等评估咀嚼功能。(3)拍全景片测牙弓宽度,算扩弓量和效率。牙周健康指标:治疗前及治疗中多个时间点测菌斑指数等,菌斑和牙龈指数有明确评分标准,龈沟探诊深度取多位点平均值。安全性评价:记录并发症并算发生率。矫治时间:记录总时间及不同牙齿矫治时间。依从性评价:据佩戴时间和复诊情况分等级,治疗后统计良好率。

1.4 统计学方法

采用 SPSS26.0 统计学软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,组内治

疗前后比较采用配对 t 检验,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料以例 (%) 表示,比较采用  $\chi^2$  检验。以  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿治疗前后美观度、舒适度及语言功能评分比较

治疗前,两组患儿美观度、舒适度及语言功能评分比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。治疗结束后,两组患儿上述评分均较治疗前显著提高 ( $P < 0.05$ ),且观察组评分均显著高于对照组 ( $P < 0.05$ )。详见表 1。

表 1 两组患儿治疗前后美观度、舒适度及语言功能评分比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	例数	时间	美观度	舒适度	语言功能
观察组	160	治疗前	3.25±0.86	2.86±0.75	3.12±0.82
		治疗后	8.62±1.03	8.25±0.97	8.43±1.12
对照组	160	治疗前	3.31±0.92	2.92±0.81	3.18±0.86
		治疗后	6.15±1.24	5.32±1.05	6.08±1.31

2.2 两组患儿治疗前后咀嚼功能指标比较

治疗前,两组患儿咬合力、咬合接触面积及咀嚼效率比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。治疗结束后,

两组患儿上述指标均较治疗前显著提高 ( $P < 0.05$ ),且观察组各项指标均显著高于对照组 ( $P < 0.05$ )。详见表 2。

表 2 两组患儿治疗前后咀嚼功能指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	时间	咬合力 (N)	咬合接触面积 (mm <sup>2</sup> )	咀嚼效率 (%)
观察组	160	治疗前	286.35±42.17	10.25±2.36	62.35±5.62
		治疗后	425.36±52.17	18.62±3.25	89.35±4.26
对照组	160	治疗前	289.12±43.56	10.36±2.42	63.12±5.78
		治疗后	362.18±48.35	14.25±2.87	78.62±5.13

2.3 两组患儿治疗前后牙周健康指标比较

治疗前,两组患儿菌斑指数、牙龈指数及龈沟探诊深度比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。治疗 3 个月、

6 个月及治疗结束后,两组患儿上述指标均较治疗前有所升高 ( $P < 0.05$ ),但观察组各时间点指标均显著低于对照组 ( $P < 0.05$ )。详见表 3。

表 3 两组患儿治疗前后牙周健康指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	时间	菌斑指数	牙龈指数	龈沟探诊深度 (mm)
观察组	160	治疗前	0.65±0.21	0.32±0.15	1.82±0.35

		治疗 3 个月	0.92±0.28	0.65±0.21	1.98±0.38
		治疗 6 个月	1.15±0.32	0.78±0.23	2.06±0.40
		治疗后	1.23±0.35	0.86±0.24	2.15±0.42
对照组	160	治疗前	0.68±0.23	0.35±0.16	1.85±0.36
		治疗 3 个月	1.36±0.35	0.98±0.26	2.32±0.45
		治疗 6 个月	1.68±0.38	1.21±0.29	2.53±0.50
		治疗后	1.86±0.42	1.35±0.31	2.68±0.53

## 2.4 两组患儿并发症发生情况比较

观察组患儿并发症发生率为 5.63% (9/160)，其中牙龈炎 3 例，口腔黏膜溃疡 2 例，矫治器损坏 4 例；对照组患儿并发症发生率为 18.75% (30/160)，其中牙龈炎 12 例，牙周炎 2 例，龋齿 5 例，口腔黏膜溃疡 8 例，托槽脱落 3 例。观察组并发症发生率显著低于对照组，差异具有统计学意义 ( $\chi^2=11.563$ )， $P=0.001$ 。

## 2.5 两组患儿矫治时间比较

观察组倾斜牙扶正时间为 (3.25±0.62) 个月，扭转牙转正时间为 (4.68±0.85) 个月，总矫治时间为 (12.56±2.13) 个月；对照组倾斜牙扶正时间为 (4.86±

0.75) 个月，扭转牙转正时间为 (6.35±0.98) 个月，总矫治时间为 (16.82±2.56) 个月。观察组各项矫治时间均显著短于对照组，差异具有统计学意义 ( $t=19.862$ 、15.325、15.684， $P$  均 $<0.001$ )。

## 2.6 不同年龄段患儿无托槽隐形矫治器扩弓效应比较

将观察组 160 例患儿按年龄分为 6-7 岁、8-10 岁、11-14 岁三个亚组，比较不同年龄段患儿的扩弓量及扩弓效率。结果显示，8-10 岁亚组前牙段、中牙段、后牙段扩弓量及扩弓效率均显著高于 6-7 岁亚组及 11-14 岁亚组 ( $P<0.05$ )，其中前牙段扩弓量达 3.25±0.56mm，扩弓效率为 89.62%。详见表 4。

表 4 不同年龄段患儿无托槽隐形矫治器扩弓效应比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

年龄段	例数	前牙段扩弓量 (mm)	前牙段扩弓效率 (%)	中牙段扩弓量 (mm)	中牙段扩弓效率 (%)	后牙段扩弓量 (mm)	后牙段扩弓效率 (%)
6-7 岁	42	2.15±0.42	72.35±5.62	1.82±0.35	68.52±4.86	1.25±0.28	56.32±4.25
8-10 岁	78	3.25±0.56	89.62±6.35	2.68±0.42	82.35±5.21	1.86±0.32	72.56±4.86
11-14 岁	40	2.36±0.45	75.68±5.86	1.95±0.38	70.25±4.98	1.32±0.30	58.62±4.35

## 2.7 两组患儿依从性比较

观察组患儿依从性良好 142 例 (88.75%)，依从性一般 15 例 (9.38%)，依从性差 3 例 (1.87%)；对照组患儿依从性良好 105 例 (65.63%)，依从性一般 38 例 (23.75%)，依从性差 17 例 (10.62%)。观察组依从性良好率显著高于对照组，差异具有统计学意义 ( $\chi^2=26.358$ )， $P<0.001$ 。

## 3 讨论

1. 无托槽隐形矫治器临床应用效果显著，观察组在美观度、舒适度及语言功能评分上远超对照组。其采用透明材料，隐蔽性好且质地柔软，异物感轻，对发音影响小；矫治力持续柔和且分布均匀，能有效引导牙齿移动，加之可摘戴，不干扰咀嚼，使咀嚼功能改善更明显。

2. 安全性方面，两组牙周指标均有升高，但观察组因表面光滑、摘戴方便，指标显著低于对照组，牙菌斑

堆积少, 牙周炎症风险低。且观察组并发症发生率低, 尤其牙龈炎、口腔黏膜溃疡少, 因无突出部件, 刺激小且易清洁。

3. 儿童早期矫治时机以 8-10 岁最佳, 此时处于混合牙列期, 颌骨快速生长, 腭中缝未闭合, 扩弓效应显著, 能改善牙弓狭窄等问题。6-7 岁固位难, 11-14 岁颌骨生长缓、扩弓难, 效果较差。

4. 临床应用需注意: 严格掌握适应证, 适用于轻中度错颌畸形; 提高患儿依从性, 每日佩戴不少于 22 小时; 加强口腔卫生指导; 定期复诊调整方案。

## 4 结论

无托槽隐形矫治器在儿童口腔正畸治疗中具有良好的临床应用效果, 能有效改善患儿的美观度、舒适度及语言功能, 提高咀嚼效率, 对牙周组织损伤小, 并发症发生率低, 且矫治时间短, 患儿依从性高。在儿童早期矫治中, 8-10 岁是采用无托槽隐形矫治器进行扩弓治疗的最佳时机, 此时扩弓效应最为显著。因此, 无托槽隐形矫治器是一种安全、有效的儿童口腔正畸治疗方法, 值得在临床推广应用。

由于本研究样本量有限, 随访时间较短, 关于无托槽隐形矫治器的长期疗效及对儿童颌骨生长发育的影响仍需进一步研究。未来可扩大样本量, 进行多中心、长期随访研究, 为其临床应用提供更充分的证据。

## 参考文献

- [1] 白玉兴. 国产化无托槽隐形矫治技术的研究与临床应用现状[J]. 中华口腔医学杂志, 2010, 45(11): 4. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2010.11.006.
- [2] 苏倩怡, 甘友志, 郑静怡, 等. 无托槽隐形矫治技术在口腔正畸中的应用效果分析[J]. 承德医学学报, 2017, 34(5): 3. DOI: CNKI: SUN: CDYX. 0. 2017-05-012.
- [3] 于家如. 无托槽隐形矫治器与固定矫治器在口腔正畸治疗中的应用效果比较分析[J]. 现代消化及介入诊疗, 2022(S01): 0132-0133.
- [4] 达旻雪琨. 无托槽隐形矫治器在口腔正畸中的应用效果[J]. 2024.
- [5] 张斌, 谢洪昌, 陈建明, 等. 无托槽隐形矫治器在口腔正畸治疗中的应用效果观察[J]. 2021.